

УДК 611.728.1

Р.Я. ХАБИБЬЯНОВ

Республиканская клиническая больница МЗ РТ, 420064, г. Казань, Оренбургский тракт, д. 138

Основы стабильности свода тазового пояса

Хабибьянов Равиль Ярхамович — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом, тел. (843) 237-34-26, e-mail: rjh59@mail.ru

В статье с учетом анатомо-функциональных особенностей тазового пояса представлены основы стабильности его свода.

Ключевые слова: свод, тазовый пояс, крестцово-подвздошное сочленение, симфиз, стабильность, трабекулярные системы.

Р.Я. KHABIBYANOV

Republican Clinical Hospital of the MH of RT, 138 Orenburgskiy Trakt, Kazan, Russian Federation, 420064

The bases of stability of pelvic girdle

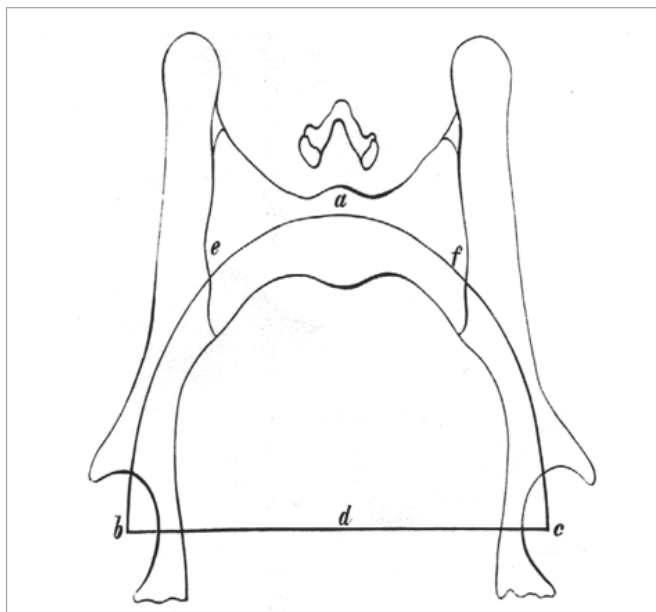
Khabibyanov R.Ya. — Cand. Med. Sc., Head of Scientific-Research Department, tel. (843) 237-34-26, e-mail: rjh59@mail.ru

The article presents the bases of stability of pelvic girdle, taking into account its anatomic-functional features.

Key words: vault, pelvic girdle, sacroiliac joint, symphysis, stability, trabecular systems.

В основе тазового пояса вместе с крестцом заложен сферический или эллиптический свод (рис. 1). Величина радиуса свода в среднем составляет 8,56 см и центр его лежит на расстоянии 0,67 см (выше) от середины линии (рис. 2), соединяющей центры обеих суставных ямок [1]. Соответственно этому ось шейки бедренной кости проходит ниже основания (ножки) свода таза. В строительной практике устойчивость арки (а она всегда статична) зависит от состоятельности «задела» ножек свода в опорную площадку. Таким образом, изуче-

Рисунок 1. Фронтальный распил таза. Схема сферического или эллиптического свода (Лесгафт П.Ф., 1927)



ние условий устойчивого функционирования свода таза, тазового пояса, взаимоотношение его ножек с реакцией опоры на вес тела является основополагающим для понимания стабильности тазового кольца как интегрированного целого.

С учетом пространственной ориентации ростковой пластинки головки бедра описана механическая ось нагрузки таза О1-А и О-С (рис. 3), представляющая собой линию, соединяющую ушковидную поверхность крестца с ростковой пластинкой головки бедра [2], как результирующей силы отво-

Рисунок 2. Основание свода (ножки) таза (А, А1) располагается выше поперечной оси тазобедренных суставов (В, В1)

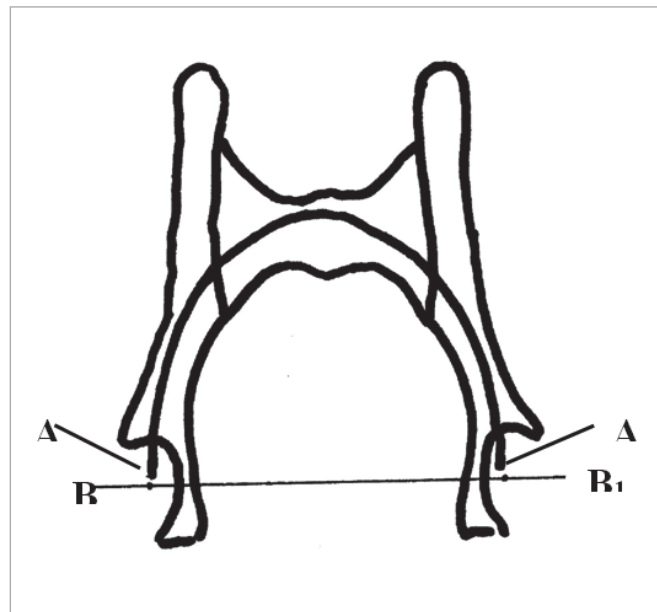
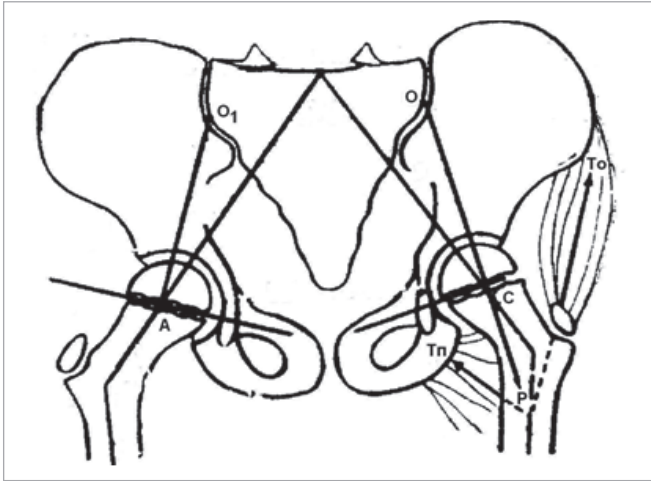


Рисунок 3. Механические оси нагрузки таза (Гафаров Х.З., 1995)



дующих To-P и приводящих мышц бедра Tp-P. Более того, ростковая пластинка головки бедра, основной площадью ориентированная на механическую ось нагрузки таза, содержит участок, перпендикулярный оси сжимающих усилий симфиза и КПС (рис. 4).

По мере закрытия ростковых пластинок головок бедренных костей система трабекул проксимального отдела бедренной кости выстраивается соответственно силовым линиям (механическим осям таза), одна из которых — так называемый головной пучок или поддерживающий веер, заканчивается на кортикальном слое верхней части головки. Подвздошная кость также содержит две основные трабекулярные системы, которые передают нагрузки от КПС на вертлужную впадину, с одной стороны, и на седалищную кость — с другой (рис. 5). Часть трабекул подвздошной кости, идущих от обеих основных трабекулярных систем, входит вместе в го-

Рисунок 5. Силовые линии поддерживающего веера головки бедренной кости (2) являются продолжением силовых линий подвздошной кости (6) (Капанджи А.И., 2009)

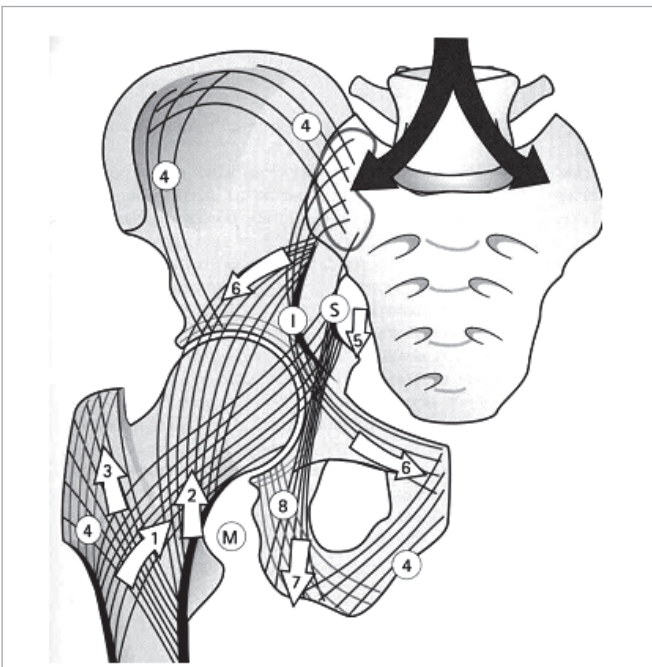
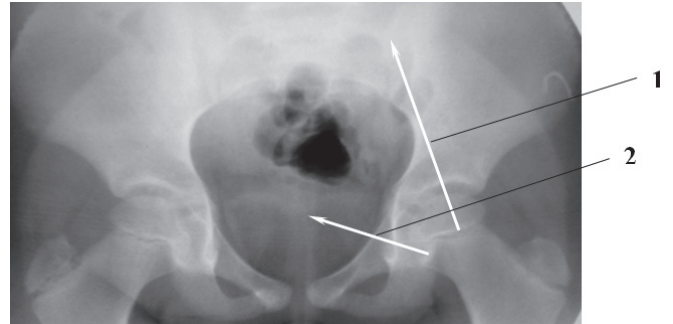


Рисунок 4. Обзорная R-грамма таза ребенка 3,5 лет, где:

1 — участок ростковой пластинки головки бедра, ориентированный на механическую ось нагрузки таза;

2 — участок ростковой пластинки, перпендикулярный оси сжимающих усилий симфиза и КПС



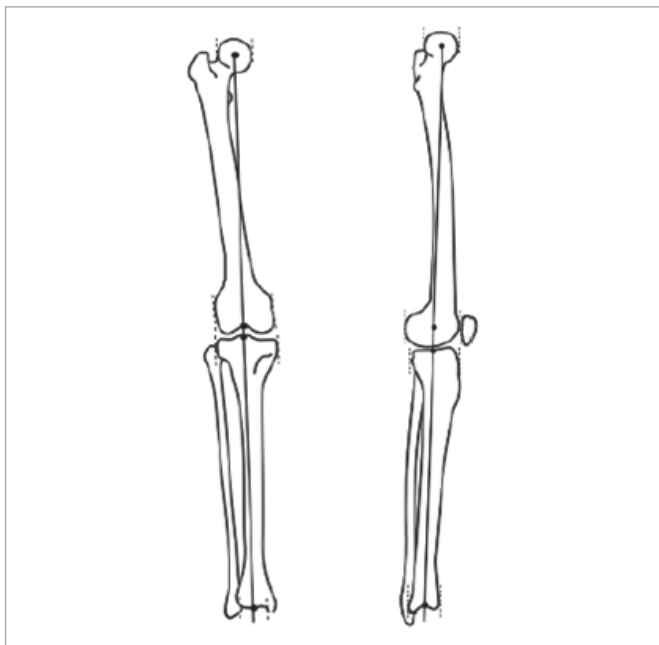
ризонгальную ветвь лобковой кости [3], усиливая переднее полукольцо таза. Значительные сжимающие усилия симфиза, соответственно и переднего полукольца таза при слиянии трабекулярных систем привело к формированию ребра жесткости лонной кости в виде ее гребня.

Таким образом, основание свода таза или его опора (рис. 1), располагающаяся выше поперечной оси тазобедренных суставов упирается на ростковую пластинку головки бедренной кости или на силовые линии поддерживающего веера головки бедренной кости. Причем силовые линии головки бедра функционально связаны со всеми силовыми линиями трабекулярных систем подвздошной, седалищной и лонной костей (рис. 5). Более того, силовые линии головки бедра являются связующим звеном между механической осью нижней конечности [4] (рис. 6) и механическими осями нагрузок таза. Т.е. в исходном положении механические оси таза и нижней конечности есть единое целое и ножки свода таза в условиях «замкнутости» тазобедренных и коленных суставов простираются до опорной поверхности нижних конечностей. Чем обеспечивается устойчивость свода тазового пояса как интегрированного целого.

Организация свода таза приводит к эксцентричному расположению его опор в головках бедренных костей по отношению к оси вращения тазобедренных суставов. В результате возникают максимальные силы сжатия в зоне поддерживающего веера головки бедренной кости и трабекулярных систем подвздошной кости, которые передают нагрузки от КПС на вертлужную впадину (рис. 7).

В результате эксцентричного механизма передачи нагрузки от вертлужной впадины к головке бедренной кости возникает эффект клина в тазобедренном суставе в исходном положении. Это явление сравнимо с возникающими силами сжатия между центром вращения эксцентрика (центральная зона ростковой пластинки или поддерживающего веера головки бедренной кости, где расположено основание свода таза) и зоной соприкосновения веера головки бедренной кости с верхнезадним отделом вертлужной впадины. Рентгенологический эффект клина в тазобедренном суставе визуализируется в виде более плотной субхондральной пластинки верхнезаднего отдела вертлужной впадины — сурсилом — наиболее нагружаемой частью вертлужной впадины [5] (рис. 7а).

Рисунок 6. Механическая ось нижней конечности



Самая широкая часть крестца, отчасти имеющая отношение к формированию ушковидных поверхностей, по убывающей представлена на уровне S-1, S-2, S-3 позвонков. Дугообразные линии подвздошных костей, как составляющие пограничной линии, являются продолжением подобных же анатомических особенностей вентральных отделов Ala sacralis, начинающихся от мыса крестца (рис 3.1.1.19.) выше S-2 позвонка. Ниже S-2 позвонка локализуется ось низкоамплитудного движения в крестцово-подвздошных сочленениях (КПС), что практически исключает возможность этого движения в исходном положении. В полости малого таза также на уровне S-2, S-3 позвонков расположен центр тяжести тела (ЦТТ). Прохождение механической оси нагрузки через ушковидные поверхности крестца выше зоны локализации ЦТТ (его положение сравнимо с маятником с верхней точкой подвеса) и эффект клина в тазобедренных суставах также обеспечивают устойчивость системе.

Такие условия устойчивого равновесия тазового кольца как интегрированного целого определяют необходимость в первую очередь при двухколонных переломах вертлужной впадины восстановление (репозицию и стабилизацию) зоны дугообразной линии подвздошной кости (передняя колонна), соответственно — оси механической нагрузки таза

Устойчивое равновесие тазового кольца при контрнутаии крестца восстанавливается после нутации, при этом равновесие меняется от неустойчивого и безразличного до устойчивого, особенно в исходном положении. Это происходит за счет восстановления усилий, передаваемых в верхние отделы КПС по механическим осям таза, сжимающих усилий симфиза и КПС в целом, особенностей влияния связочного аппарата таза и тазового пояса на фоне конвергирующих поверхностей КПС, а также активизации эффекта клина в тазобедренных суставах. В интегрированном целом — тазовый пояс, связки, являясь полужесткими стабилизаторами при контрнутаии крестца, подводят жесткие стабилизаторы таза — система симфиз — КПС к

Рисунок 7. Эффект клина в тазобедренном суставе (левом), где:

а. В – В1 — поперечная ось тазобедренного сустава;

1 — трабекулярная система подвздошной кости, ориентированная вдоль механической оси нагрузки таза;

2 — зона поддерживающего веера головки бедренной кости;

3 — основание свода таза.

б. (схема)

1 — подвздошная кость;

2 — основание свода таза;

3 — ось вращения тазобедренного сустава;

4 — головка бедренной кости;

5 — эксцентричный механизм передачи нагрузки в зоне сурсила.

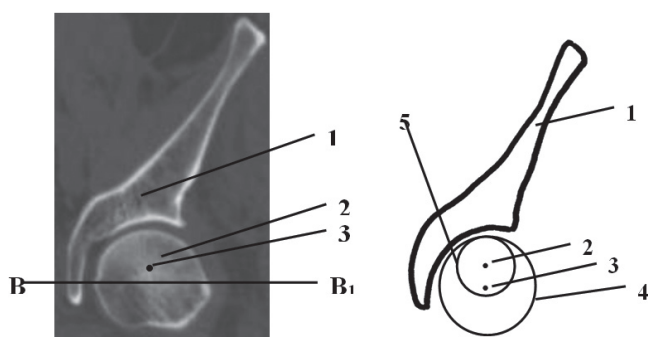
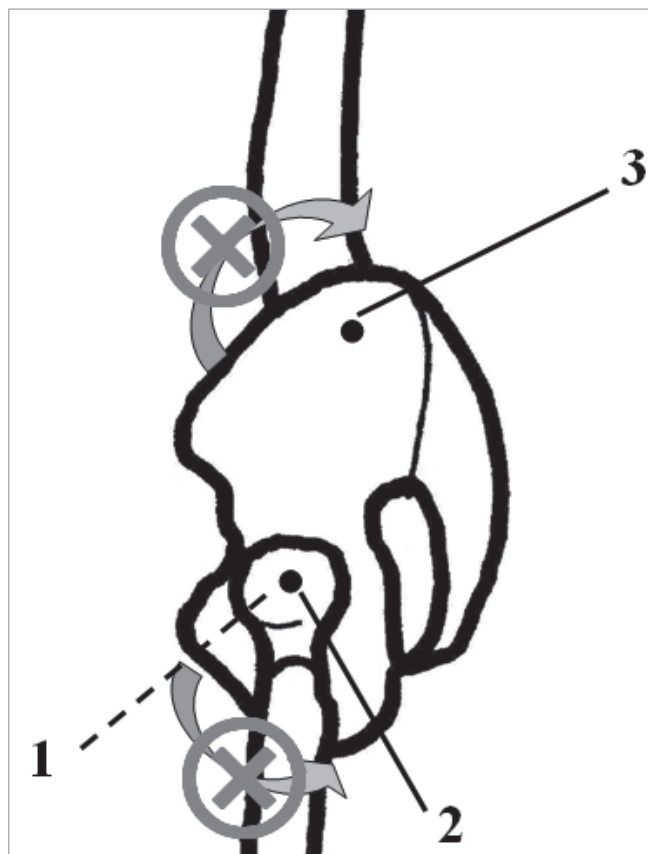


Рисунок 8. Механизм пассивного «замыкания» КПС и тазобедренных суставов, где:

1 — поперечная ось тазобедренных суставов;

2 — основание свода таза, расположенного эксцентрично к оси тазобедренного сустава;

3 — ось низкоамплитудного движения в КПС



устойчивому равновесию и поддерживают его. При этом контрнутаия крестца имеет жесткое (костное) ограничение в КПС. Уравновешенное таким образом стабильное тазовое кольцо в исходном положении с эффектом клина в тазобедренных суставах приводит также к пассивному «замыканию» КПС (рис. 8).

На рисунке 8 стрелками показаны направления вращений в КПС и тазобедренных суставах, крестами обозначены крайние положения — в КПС в виде контрнутаии крестца, в тазобедренных суставах при полном разгибании в них — возникновение «замыкания» и эффекта клина (рис. 7). «Замыкание» и клин, явно проявляющиеся при подъеме значительных тяжестей, потенцируют друг друга: при максимальной контрнутаии крестца происходит наиболее выраженный наклон таза кпереди, что сопровождается значительным скручиванием связок тазобедренного сустава. Это определяет максимальное проявление эффекта клина в тазобедренных суставах и наоборот. Механизм пас-

сивного «замыкания» КПС и заклинивания тазобедренных суставов приводит к тому, что в середине многозвеньевой кинематической цепи опорно-двигательной системы (ОДС) функционально появляется единая конструкция (свод тазового пояса), включающая в себя крестец, гемипельвисы и тазобедренные суставы с бедрами. Такая конструкция упрощает процесс уравнивания ЦТТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесгафт П.Ф. Избранные труды по анатомии. — М.: Медицина, 1968. — 370 с.
2. Гафаров Х.З. Лечение детей и подростков с ортопедическими заболеваниями нижних конечностей / Х.З. Гафаров. — Казань: Татарское книжное издательство, 1995. — 384 с.
3. Капанджи А.И. Позвоночник. Физиология суставов / А.И. Капанджи. — М.: ЭКСМО, 2009. — 344 с.
4. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей: пособие для врачей. — СПб: РНИИТО им. Р.Р. Вредена. — 46 с.
5. Солод Э.И. Современные возможности остеосинтеза вертлужной впадины / Э.И. Солод, А.Ф. Лазарев, Я.Г. Гудушаури и др. // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. — 2014. — № 2. — С. 25-32.